

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-037068
(43)Date of publication of application : 09.02.2001

(51)Int.Cl. H02H 3/16
B60R 16/02
G01R 31/02
H02H 3/08
H02H 3/087

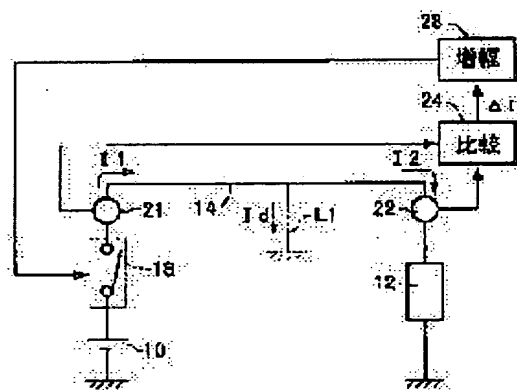
(21)Application number : 11-203133 (71)Applicant : AUTO NETWORK GIJUTSU
KENKYUSHO:KK
SUMITOMO WIRING SYST LTD
SUMITOMO ELECTRIC IND LTD
(22)Date of filing : 16.07.1999 (72)Inventor : CHIN NOBORU

(54) LEAK DETECTION METHOD, LEAK DETECTION DEVICE, LEAK OBSTRUCTION METHOD AND LEAK OBSTRUCTION DEVICE IN FEEDER CIRCUIT OF VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To accurately detect a leak caused by intermittent grounding, etc., in the feeder circuit of a vehicle, and more preferably, quickly obstruct the leak.

SOLUTION: A current in a feeder circuit from an automotive power supply 10 to a load 12 is detected at two positions of the feeder circuit by current sensors 21 and 22. A difference ΔI between the two detected current values is monitored. If the difference ΔI exceeds a certain value, it is decided that a leak exists. Furthermore, a breaker 18 is tripped by the leak detection signal to forcibly cut off the power feeding from the automotive power supply 10 to the load 12.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-37068

(P2001-37068A)

(43) 公開日 平成13年2月9日 (2001.2.9)

| (51) IntCl. ⁷ | 識別記号 | F I | テ-マ-ト*(参考) |
|------------------------------|-------|---------------|-------------------|
| H 0 2 H 3/16 | | H 0 2 H 3/16 | A 2 G 0 1 4 |
| B 6 0 R 16/02 | 6 5 0 | B 6 0 R 16/02 | 6 5 0 R 5 G 0 0 4 |
| G 0 1 R 31/02 | | G 0 1 R 31/02 | |
| H 0 2 H 3/08 | | H 0 2 H 3/08 | P |
| 3/087 | | 3/087 | |
| 審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁) | | | |

(21) 出願番号 特願平11-203133

(22) 出願日 平成11年7月16日 (1999.7.16)

(71) 出願人 395011665

株式会社オートネットワーク技術研究所
愛知県名古屋市南区菊住1丁目7番10号

(71) 出願人 000183406

住友電装株式会社
三重県四日市市西末広町1番14号

(71) 出願人 000002130

住友電気工業株式会社
大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(74) 代理人 100067828

弁理士 小谷 悦司 (外2名)

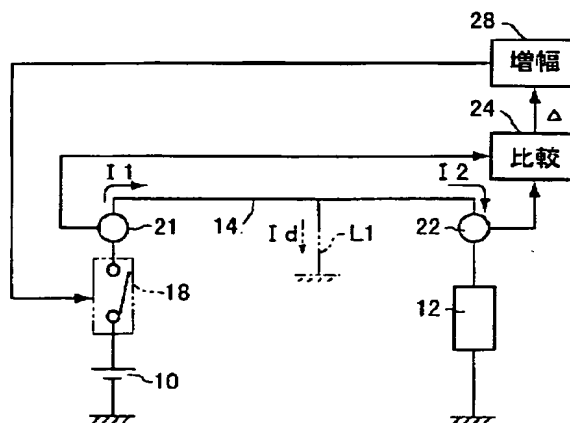
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両の給電回路における漏電検知方法及び装置並びに漏電阻止方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 車両の給電回路において、間欠的なアース短絡等による漏電も的確に検知し、さらに好ましくはその漏電を迅速に阻止する。

【解決手段】 車載電源10から負荷12への給電回路において、その2つの位置で電流センサ21、22により電流を検出する。これらの検出電流同士の差 ΔI を監視し、その差 ΔI が一定以上の場合に漏電発生と判定する。さらには、その漏電検知信号によって遮断器18を作動させて車載電源10から負荷12への給電を強制遮断する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車載電源と負荷とが電気的に接続された車両の給電回路において、前記車載電源と負荷との間の 2 つの位置にそれぞれ流れる電流を検出し、その検出電流の差が一定以上のときに漏電が発生していると判定することを特徴とする車両の給電回路における漏電検知方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載の車両の給電回路における漏電検知方法において、前記検出電流の差が一定以上となる状態が一定以下の周波数で生じる場合にのみ漏電が発生していると判定することを特徴とする車両の給電回路における漏電検知方法。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 記載の車両の給電回路における漏電検知方法により漏電発生と判定した場合に前記車載電源から負荷への給電を強制遮断することを特徴とする車両の給電回路における漏電阻止方法。

【請求項 4】 車載電源と負荷とが電気的に接続された車両の給電回路において、前記車載電源と負荷との間の 2 つの位置に各位置で流れる電流を検出する第 1 電流検出手段及び第 2 電流検出手段を設けるとともに、これらの電流検出手段により検出される電流値を比較してその差が一定以上の場合に漏電検知信号を出力する判定手段を備えたことを特徴とする車両の給電回路における漏電検知装置。

【請求項 5】 請求項 4 記載の車両の給電回路における漏電検知装置において、前記判定手段は、前記第 1 の電流検出手段及び第 2 の電流検出手段により検出される電流値同士の差に相当する信号の高周波成分を除去するフィルタを含み、このフィルタで高周波成分が除去された信号が一定レベル以上となる場合に漏電検知信号を出力するように構成されていることを特徴とする車両の給電回路における漏電検知装置。

【請求項 6】 請求項 4 または 5 記載の車両の給電回路における漏電検知装置と、当該給電回路中に設けられ、前記漏電検知装置の出力する漏電検知信号を受けて前記給電回路を強制遮断する遮断器とを備えたことを特徴とする車両の給電回路における漏電阻止装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、車両に搭載される給電回路において、その回路を構成する電線等とアースとの短絡等による漏電を的確に検知し、さらには迅速に阻止するための方法及び装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図 4 は、従来から知られている一般的な車両用給電回路を示したものである。

【0003】 図示の電源（バッテリー）10 は、車両に搭載され、その負端子がアースに接続される一方、正端子が電線 14 等を介して負荷（車載電装品など）12 に接続されている。そして、前記電源 10 の正端子近傍位

置にヒューズ 16 が設けられており、前記電線 14 の途中部分がアースに短絡して（図の二点鎖線 L1）電流 I が過大となった場合には、前記ヒューズ 16 が溶断して電源 10 から負荷 12 への給電が緊急遮断されるようになっている。

【0004】 また、特開平 11-18279 号公報には、電流センサによって過電流を検知するようにした給電回路が開示されている。その概要を図 5 に示す。

【0005】 同図において、電源 10 の正端子と負荷 12 の一方の端子とが電線 14 を介して接続されるとともに、電源 10 の負端子と負荷 12 の他方の端子とがアース電線 15 を介して接続されており、電源 10 の負端子とアースとの間には、常閉スイッチ 18 及び電流センサ 20 が設けられている。そして、前記電線 14 の途中部分がアースに短絡して（図の二点鎖線 L1）電流センサ 20 の検出電流 I が過大となった場合には、同センサ 20 からスイッチ 18 へ指令信号が出力されることにより、スイッチ 18 の接点が強制的に開かれてアース電線 15 側がアースから遮断され、過電流が流れ続けることが防止されるようになっている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 前記図 4 に示す回路が漏電する態様として、例えば電線 14 の導体部分が露出してアースに接触し続ける場合（いわゆる完全ショート）と、車両走行中の振動等によって前記導体部分がアースと間欠的かつ周期的に接触する場合（いわゆるチャタリング）とが存在する。

【0007】 このうち、前者の完全ショートでは、短絡状態が継続するために非常に大きな電流が発生することとなり、その過電流によってヒューズ 16 が溶断するが、後者のチャタリングでは、短絡状態が僅かずつしか続かないので、電流 I の上昇量は微小（せいぜい数アンペア）であり、当該電流がヒューズ 16 の容量を上回ることはない。従って、前記チャタリングが生じてもヒューズ 16 は溶断せず、漏電が放置されることになる。

【0008】 さらに近年は、ステアリング装置やブレーキ装置をはじめとする車載アクチュエータの電動化の検討が進められており、このような電動化に対応すべく、従来の低電圧電源（一般には 12V）に代え、もしくはこれに加え、よりバッテリー電圧の高い高電圧電源（例えば 36V 電源）を車両に搭載し、低圧側給電回路と高圧側給電回路とを併設する構想が進められている。このような高電圧電源が前記図 4 に示す車載電源 10 として用いられると、前記のようなチャタリングが発生した場合、このチャタリングに起因する電流上昇値は僅かであっても、短絡が生じるたびにその短絡箇所であークが発生するおそれがある。

【0009】 このようなアークは、高い安全性を確保する上で障害となるものであるため、その継続発生を阻止することが求められる。しかしながら、上述のようにチ

10

20

30

40

50

チャタリング時の電流上昇値は僅かであってヒューズ 16 が溶断しないため、図 4 に示す回路ではチャタリングの検知及びそのチャタリングに起因するアークの防止を有効に行うことができない。

【0010】また、図 5 に示す回路の遮断システムも、過電流防止を目的としたものであって、電流センサ 20 の出力信号によりスイッチ 18 を開く（すなわち回路を強制遮断する）電流しきい値はかなり高く設定されているので、チャタリングのように電流がわずかに上昇しない場合には回路遮断が働かない。

【0011】しかも、図 5 に示す遮断システムは、電源 10 の負端子と負荷 12 とがアース電線 15 で接続されている回路には適用できるが、図 4 に示すようにアース電線 15 を持たない回路には適用できない。

【0012】本発明は、このような事情に鑑み、車両の給電回路において、いわゆるチャタリングも含めた漏電を的確に検知でき、さらに好ましくは、その漏電を迅速に阻止できる方法及び装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するための手段として、本発明は、車載電源と負荷とが電気的に接続された車両の給電回路において、前記車載電源と負荷との間の 2 つの位置にそれぞれ流れる電流を検出し、その検出電流の差が一定以上の場合に漏電が発生したと判定する漏電検知方法である。

【0014】この方法において、両電流検出箇所との間の領域で例えば電線の導体が露出するなどしてその導体部分がアースと間欠的に接触するチャタリングが生じた場合には、その短絡時に回路からアース側へ電流が漏れる分だけ両電流検出箇所での検出電流同士の間には差が生じる。従って、その電流差が一定以上の場合には両電流検出箇所との間の領域でチャタリング等による漏電が生じていると判定することができるのである。

【0015】そして、この場合に給電を強制遮断することによって、前記漏電を素早く阻止し、前記チャタリング等によるアークの発生を防ぐことができる。また、前記漏電検知信号に基づいて車室内などに警告動作を行うようにしても有効である。

【0016】しかも、漏電が生じていない状態では、電源から負荷へ流れる電流のレベルが多少変動しても、両電流検出箇所での検出電流の差は変わらないので、その電流変動によって誤検知するおそれもない。

【0017】ただし、両電流検出箇所の距離が大きい場合には、例えば給電開始時に両電流検出箇所で電流値が立ち上がるタイミングが僅かにずれるので、瞬間的に両検出電流の間に著しい差が生じ得る。この差までも感知してしまうと、回路は正常であるにもかかわらず漏電であると誤検知するおそれがある。その対策として、単に両検出電流の差を監視するだけでなく、その検出電流が

一定以上となる状態が一定以下の周波数で生じる場合にのみ漏電発生と判定するようにすれば、給電開始時等における誤検知をより確実に防ぐことができる。

【0018】また本発明は、前記漏電検知方法を実現する装置として、前記車載電源と負荷との間の 2 つの位置に各位置で流れる電流を検出する第 1 電流検出手段及び第 2 電流検出手段を設けるとともに、これらの電流検出手段により検出される電流値を比較してその差が一定以上の場合に漏電検知信号を出力する判定手段を備えたものである。

【0019】さらに、この装置に加え、前記給電回路中に設けられ、前記漏電検知信号を受けて前記給電回路を強制遮断する遮断器を具備することにより、回路の漏電を迅速に阻止することが可能になる。前記遮断器は、指令信号の入力によって遮断動作をするものであれば広く適用が可能であり、リレーその他のスイッチや、火薬の爆発力を利用して導体を強制破断するものなどが適用できる。

【0020】また、前記判定手段として、前記第 1 の電流検出手段及び第 2 の電流検出手段により検出される電流値同士の差に相当する信号の高周波成分を除去するフィルタを含み、このフィルタで高周波成分が除去された信号が一定以上となる場合に前記遮断器に漏電検知信号を出力するように構成されているものを用いれば、例えば給電開始時のように一時的かつ瞬間的にのみ検出電流差が生じる場合にまで漏電発生と誤検知してしまうのをより確実に防ぐことができる。

【0021】

【発明の実施の形態】本発明の好ましい実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0022】図 1 に示す給電回路は、車載電源（バッテリー）10 を備え、その負端子がアースに接続される一方、正端子が図略の電気接続箱や電線 14 等を介して負荷（車載電装品等）12 の一方の端子に接続され、負荷 12 の他方の端子がアースに接続されている。そして、この給電回路に本発明にかかる漏電検知装置及び漏電阻止装置が設けられている。

【0023】具体的には、前記電源 10 の正端子と電線 14 の電源側端末との間に、遮断器 18 及び第 1 電流センサ（第 1 電流検出手段）21 が設けられるとともに、電線 14 の負荷側端末と負荷 12 との間に第 2 電流センサ（第 2 電流検出手段）22 が設けられ、かつ、比較器 24 及び増幅器 28 からなる制御回路が具備されている。

【0024】各電流センサ 21、22 は、その配設箇所を流れる電流のレベルに相当する検出信号を出力するものであり、例えば一定抵抗による電圧降下を測定するものなどが適用可能である。

【0025】比較器 24 は、両電流センサ 21、22 により検出される電流レベル同士の差 ΔI に相当する信号

10

20

30

40

50

を作成するものである。増幅器 28 は、当該信号を増幅し、その増幅後の信号レベルが一定以上の場合に遮断器 18 へ漏電検知信号を入力するものである。

【0026】遮断器 18 は、通常状態で電源 10 から負荷 12 への給電回路を接続状態に維持する一方、前記増幅器 28 から前記漏電検知信号が入力された場合には、これに対応して回路を遮断する動作を行うものである。

【0027】この遮断器 18 としては、リレーをはじめとする遠隔操作スイッチ（外部信号を受けて設定の開閉をするスイッチ）の他、例えば特開平 10-55742 号公報に示されるように火薬の爆発力を利用して回路構成用導体を強制遮断させるものなどが適用可能である。いずれの場合も、特定の漏電検知信号が入力された時点で遮断動作（リレー接点を開く動作や火薬を引火させる動作）を行うように構成すればよい。

【0028】次に、この回路の作用を説明する。

【0029】まず、回路に短絡が生じていない正常状態では、電源 10 から電流センサ 21 を経て出力される電流の全てが電流センサ 22 を通じて負荷 12 に流れ込むため、両電流センサ 21、22 が検出する電流レベル I_1 、 I_2 は相等しく、これらの差 ΔI は 0 である。従って、比較器 24 及び増幅器 28 から遮断器 18 へ漏電検知信号は出力されず、給電状態が維持される。

【0030】これに対し、例えば電線 14 の途中部分の被覆が破れて導体部分が一部露出し、車両走行時の振動などに起因して前記導体部分が車両のアース部分に間欠的に接触するチャタリングが生じると（図 1 の二点鎖線 L1）、その間欠的な短絡の度に電線 14 からアース側へ漏れる電流 I_d によって第 1 電流センサ 21 の検出電流値 I_1 と第 2 電流センサの検出電流値 I_2 との間に差 ΔI が生じ、この差 ΔI に相当するレベルの信号が比較器 24 から出力される。この信号は増幅器 28 で増幅され、そのレベルが予め設定されたしきい値以上の場合、当該増幅器 28 から遮断器 18 に漏電検知信号が入力される。これを受けた遮断器 18 は、遮断動作（リレー接点を開く動作や火薬を引火して導体を爆破する動作など）を行い、電源 10 から負荷 12 への給電を強制遮断する。

【0031】従って、前記のしきい値を、例えば前記チャタリングによって生じ得る電流差 ΔI の最低値に対応する値として設定しておくことにより、当該チャタリングによる漏電発生時に給電を自動遮断することができ、前記チャタリングに起因するアークの発生を迅速に阻止することが可能となる。

【0032】しかも、前記短絡が生じていない正常状態で検出電流の絶対値が多少変動しても、各検出電流同士の相対的な差 ΔI は生じないので、従来のように単一箇所電流の絶対値のみを計測するシステムと異なり、電流値の僅かな変動によって誤検知及び誤作動（給電遮断）してしまうのを回避できる。すなわち、本発明にか

かる方法及び装置では、電流の絶対値ではなく、漏電検知及び漏電阻止を必要とする領域を挟む 2 つの箇所での検出電流の差を監視することにより、適正な漏電検知及び漏電阻止を実現しているのである。

【0033】ただし、図 1 の回路において、電線 14 の長さすなわち両電流センサ 21、22 間の隔たりが大きいと、スイッチ操作などによって給電をオフからオンに切換えた際、図 3 に示すように、第 1 電流センサ 21 で検出される電流値 I_1 の立ち上がりタイミングと、第 2 電流センサ 22 で検出される電流値 I_2 の立ち上がりタイミングとの間に僅かな時間差（例えば数 μs ）が生じ、その間だけ両電流値の差 ΔI が瞬間的かつ一時的に立ち上がることになる。この電流差 ΔI の発生は異常ではないので、これを漏電判定条件から排除する必要がある。

【0034】かかる課題を解決するため、図 2 に示す回路では、前記図 1 に示した比較器 24 と増幅器 28 との間にフィルタ 26 が設けられている。このフィルタ 26 は、比較器 24 の出力信号すなわち電流差 ΔI に相当する信号の高周波成分を取り除き、一定周波数以下の周波数成分のみを通過させて増幅器 28 へ送るものである。

【0035】この周波数のしきい値は、図 3 に示すように、比較器 24 の出力する ΔI 相当信号の波形のうち、前記電流立ち上がりの時間差に起因して生じる微小幅のパルス（同図左側）は除去し、チャタリングにより発生する電流差 I の変動（一般には同図右側に示す波形のように周期が数 ms 以上の変動）を除去しない範囲に設定すればよい。

【0036】この構成によれば、フィルタ 26 から出力される信号 f は、前記電流立ち上がり時のパルス波形が既に除去され、一定以下の周波数成分のみ残存するものとなるため、この信号 f に基づいて適正な漏電判定及び給電遮断制御をすることができる。すなわち、電流立ち上がり時に誤って給電遮断動作をすることなく、チャタリングを的確に検知してこれに起因する漏電及びアーク発生を迅速に阻止することができる。

【0037】さらに、このようなチャタリングだけでなく、電線 14 の導体部分がアース部位に接触した状態が続く完全ショートが発生した場合であっても、その電流差 ΔI の変動周波数が一定以下（＝0）であるため、チャタリング時と同様に漏電検知信号が出力され、これにより給電が遮断されて、過電流から電線 14 が保護されることになる。

【0038】なお、この実施の形態に示すようにフィルタ 26 を付加する代わりに、タイマーなどを設置し、負荷 12 への給電開始から一定時間が経過した時点より電流差 ΔI の監視を行うようにしても、電流立ち上がりの時間差に起因する電流差 ΔI によって給電回路を誤遮断してしまうのを回避することが可能である。また、判定手段として図示のような電気回路を用いるかわりに、マ

マイクロコンピュータを利用するようにしてもよい。

【0039】その他、本発明は例えば次のような実施の形態をとることも可能である。

【0040】(1) 前記図1及び図2に示す装置において、増幅回路28で増幅した信号をそのまま遮断器18に出力するようにしてもよい。この場合には、その入力信号が一定以上のレベルである場合のみ遮断器18が作動するようにすればよい。すなわち、この場合には、遮断器18に入力される信号のうち、一定以上のレベルを持つ信号のみが漏電検知信号となる。

【0041】(2) 電流センサ21、22などの電流検知手段の配設部位は、適宜設定が可能である。具体的には、電源から負荷に至るまでの経路において、チャタリングなどによるアーク発生のおそれがある領域（例えば電線が配索されている領域）を保護領域として設定し、少なくともこの保護領域を間に挟むような2つの位置を前記電流検知手段の配設部位として設定すればよい。例えば、車載電源側の第1電流センサ21については、これをエンジンルーム内の電気接続箱に組み込むようにしてもよいし、負荷側の第2電流センサ22については、これを当該負荷と一体化するようにしてもよい。

【0042】(3) 本発明は、前記図5に示したように電源10と負荷12とがアース電線15で接続されているものにも適用が可能である。この場合も、給電側経路（図5では電源10の正端子から負荷12に至る経路）の適当な2個所に電流検出箇所を設定すればよい。

【0043】(4) 前記実施形態では、漏電検知信号を利用して遮断器18を作動させることにより、給電遮断をするようにしたものを示したが、前記漏電検知信号に基づいて車室内等へ警告動作を行うようにしても、漏電

*が放置されるのを有効に防ぐ手段となり得る。

【0044】

【発明の効果】以上のように本発明は、車両の給電回路における2つの位置で電流を検出し、その検出電流値の差が大きい場合に漏電判定（さらに好ましくは給電遮断）をするようにしたものであるので、チャタリングも含めた漏電の発生を間違いなく的確に検知することができ、さらには、その検知結果を利用して、前記漏電及びこれに起因するアーク等の発生を迅速に阻止することができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態にかかる車両の給電回路及びその漏電検知装置を示す回路図である。

【図2】図1に示す回路にフィルタを付加したものを示す回路図である。

【図3】図2に示す回路で生成される各信号を示すタイムチャートである。

【図4】従来の車両の給電回路を示す図である。

【図5】従来の車両の給電回路を示す図である。

【符号の説明】

10 車載電源

12 負荷

14 電線

18 遮断器

21 第1電流センサ

22 第2電流センサ

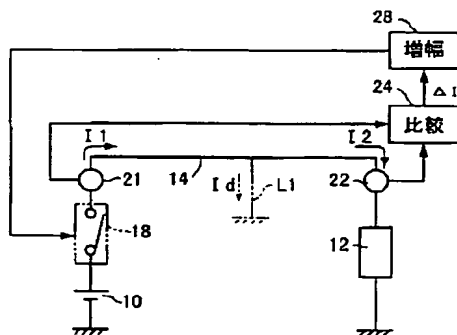
24 比較器

26 フィルタ

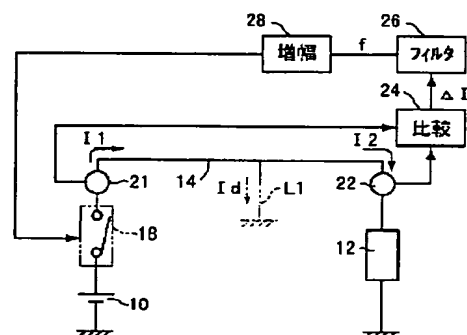
28 増幅器

ΔI 電流差

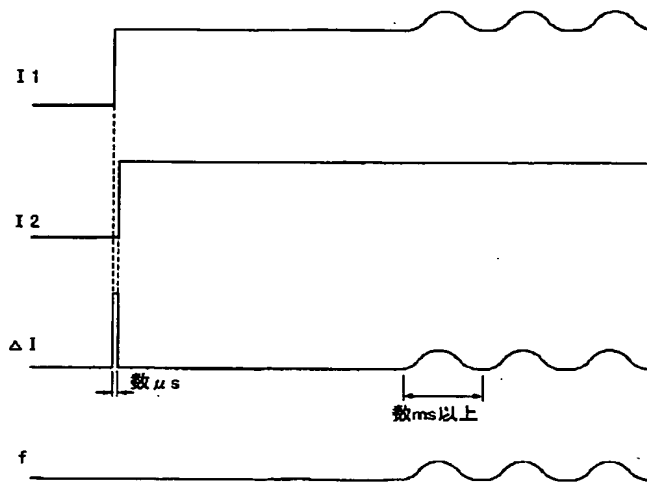
【図1】



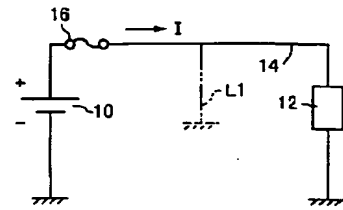
【図2】



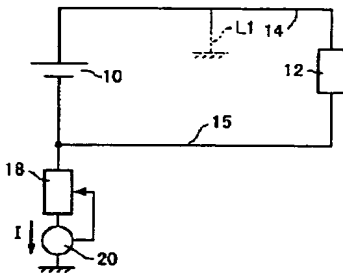
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 陳 登
愛知県名古屋市南区菊住1丁目7番10号
株式会社ハーネス総合技術研究所内

Fターム(参考) 2G014 AA03 AA16 AA27 AB24 AB35
AB61
5G004 AA04 AB02 BA01 DA02 DB03
DC04 EA04 FA01